

MAP-EDITING/DISPLAYING DEVICE, MAP DATA UPDATING METHOD AND MAP DATA UPDATING SYSTEM

Patent Number: JP2002279437
Publication date: 2002-09-27
Inventor(s): KOJIMA YASUO; SHIBATA AKITO
Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
Requested Patent: ☐ JP2002279437
Application Number: JP20010076802 20010316
Priority Number(s):
IPC Classification: G06T11/60; G09B29/00
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a map-editing/displaying device for solving the problem that, when updating a unit area of map data, road networks become discontinuous at the border of the updated area and enabling partial update of the map as required by a user.

SOLUTION: In step 22, update processing of a unit area of map is performed using updated map data obtained in step 21. Next, in step 23, for all the data on the border of the updated area, connection relationship regarding to which data in the adjoining area the data should be connected is determined. Finally, in step 24, the data are connected, using the connection relationship, determined in step 23. By updating mapping data as a unit area in this way, the map-editing/displaying device enables update of map data without losing continuity of roads, even when connection relationship is not determined beforehand.

Data supplied from the esp@cenet database - 12

JP-A-2002-279437 discloses:

In map update in area units, to solve discontinuity of road network on the border of updated map, even if there is no adjoining connection information, connection is specified based on node position, road attributes (road type, road name, road number etc.), regulation information (one-way traffic etc.), and the road network is maintained by shape correction.

資料②

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-279437
(P2002-279437A)

(43)公開日 平成14年9月27日(2002.9.27)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード(参考)
G 0 6 T 11/60	3 0 0	G 0 6 T 11/60	3 0 0 2 C 0 3 2
G 0 9 B 29/00		G 0 9 B 29/00	A 2 F 0 2 9
			Z 5 B 0 5 0
// G 0 1 C 21/00		G 0 1 C 21/00	A 5 H 1 8 0
G 0 8 G 1/137		G 0 8 G 1/137	
審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 14 頁)			

(21)出願番号 特願2001-76802(P2001-76802)

(22)出願日 平成13年3月16日(2001.3.16)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 小島 康夫

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1
号 松下通信工業株式会社内

(72)発明者 柴田 明人

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1
号 松下通信工業株式会社内

(74)代理人 100099254

弁理士 役 昌明 (外3名)

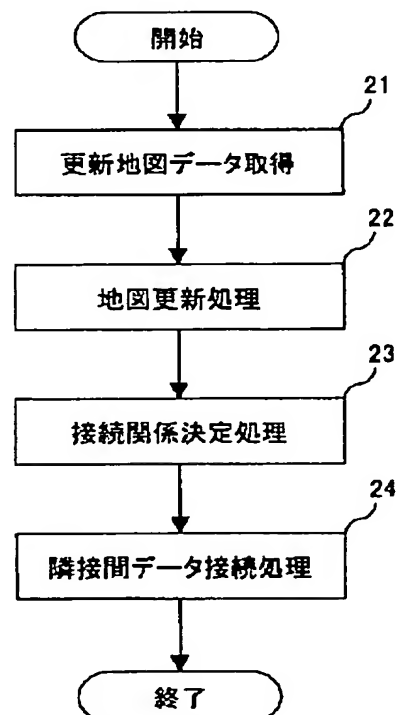
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 地図編集表示装置、地図データ更新方法および地図データ更新システム

(57)【要約】

【課題】 領域単位で地図データを更新する際に、更新された領域の境界において道路網等が不連続になるという問題を解決し、利用者の希望に応じて部分的な地図更新が可能な地図編集表示装置を提供する。

【解決手段】 ステップ21において取得された更新地図データを用い、ステップ22で領域単位の地図更新処理が行われる。次にステップ23において、更新された領域の境界上にある全てのデータについて、隣接する領域のどのデータと接続するかという接続関係が決定される。最後にステップ24に進み、ステップ23で決定された接続関係を用いてデータを接続する。このようにして地図データを領域単位で更新することにより、あらかじめ接続関係が定まっていなくても道路の連続性等を失わずに地図データの更新が可能な地図編集表示装置が得られる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 地図データを編集して利用する装置であって、地図データを記憶する地図データ記憶手段と、新しい地図データベースを有するセンタから更新地図データを取得する更新地図データ取得手段と、前記更新地図データ取得手段によって取得した更新地図データを用いて前記地図データ記憶手段に記憶された地図データを領域単位で更新する地図更新手段と、前記地図更新手段によって更新された更新領域と前記更新領域に隣り合っている隣接領域とのデータの接続関係を決定する接続関係決定手段と、前記接続関係決定手段によって定められた接続関係を用いてデータを接続する隣接データ接続手段と、前記地図データ記憶手段に記憶された地図データを表示する地図表示手段とを備えたことを特徴とする地図編集表示装置。

【請求項2】 前記接続関係決定手段は、前記地図データ中の各データにあらかじめ付与されたランクを用いて、前記ランクの高いデータから先に接続関係を決定し、その結果を用いて前記ランクの低い道路の接続関係を決定することを特徴とする請求項1に記載の地図編集表示装置。

【請求項3】 前記隣接データ接続手段は、データを接続するために地図データを一部修正する必要がある場合に修正前データを記憶しておくことを特徴とし、前記地図更新手段は、前記修正前データを用いて、新たに更新する領域に対する隣接領域を修正前の地図データに復元することを特徴とする請求項1に記載の地図編集表示装置。

【請求項4】 前記隣接データ接続手段は、地図データを一部修正しなくては隣接領域とデータの接続ができない場合、もしくは隣接領域のデータと接続関係が決定できない孤立データが存在する場合に、前記隣接領域の更新地図データを前記センタから取得し、取得された更新地図データを用いて前記地図データ記憶手段に記憶された前記隣接領域の地図データを領域単位で更新することを特徴とする請求項1に記載の地図編集表示装置。

【請求項5】 前記隣接データ接続手段は、前記接続関係決定手段により接続関係を定められたデータ同士が、互いに相手を指し示すポイントを持つことでデータを接続することを特徴とする請求項1に記載の地図編集表示装置。

【請求項6】 前記地図表示手段は、地図表示を一部修正して、データが接続しているように表示することを特徴とする請求項1に記載の地図編集表示装置。

【請求項7】 前記地図表示手段は、前記接続関係決定手段により定められたデータの接続関係を表示することを特徴とする請求項1に記載の地図編集表示装置。

【請求項8】 前記地図表示手段は、前記接続関係決定手段によって接続関係を決定できなかった孤立データがある場合に、前記孤立データを表示することを特徴とする

る請求項1に記載の地図編集表示装置。

【請求項9】 前記隣接データ接続手段は、地図データを一部修正しなくては隣接領域とのデータの接続ができない場合、もしくは隣接領域とのデータと接続関係が決定できない孤立データが存在する場合に、隣接データ接続の方法を利用者に選択させ、選択された方法に基づいて隣接領域間のデータを接続することを特徴とする請求項1に記載の地図編集表示装置。

【請求項10】 前記隣接データ接続手段は、地図データを一部修正しなくては隣接領域とのデータの接続ができない場合、もしくは隣接領域とのデータと接続関係が決定できない孤立データが存在する場合に、利用者が隣接データ接続の条件を設定することができ、前記条件に従って隣接領域間のデータを接続することを特徴とする請求項1に記載の地図編集表示装置。

【請求項11】 前記更新地図データ取得手段は、地図データの表現形式が同一で内容が異なる地図データベースを記憶する複数のセンタから更新地図データを取得することを特徴とする請求項1に記載の地図編集表示装置。

【請求項12】 新しい地図データベースを記憶するセンタから取得した更新地図データを用いて、地図データを領域単位で更新する地図更新処理と、前記地図更新処理によって更新された更新領域と前記更新領域に隣り合っている隣接領域とのデータの接続関係を決定する接続関係決定処理と、前記接続関係決定処理により定められた接続関係を用いてデータを接続する隣接データ接続処理からなる地図データ更新方法。

【請求項13】 前記地図更新処理は、地図データの表現形式が同一で内容が異なる地図データベースを記憶する複数のセンタから更新地図データを取得することを特徴とする請求項12に記載の地図データ更新方法。

【請求項14】 新しい地図データベースを記憶するセンタと、地図データを編集して利用する地図編集表示装置からなるシステムであって、前記センタは要求された地図データを前記地図編集表示装置に送信する手段を備え、前記地図編集表示装置は、地図データを記憶する地図データ記憶手段と、前記センタから更新地図データを取得する更新地図データ取得手段と、前記更新地図データ取得手段によって取得された更新地図データを用いて前記地図データ記憶手段に記憶された地図データを領域単位で更新する地図更新手段と、前記地図更新手段によって更新された更新領域と前記更新領域に隣り合っている隣接領域とのデータの接続関係を決定する接続関係決定手段と、前記接続関係決定手段により定められた接続関係を用いてデータを接続する隣接データ接続手段と、前記地図データ記憶手段に記憶された地図データを表示する地図表示手段とを備えることを特徴とする地図データ更新システム。

【請求項15】 地図データの表現形式が同一で内容が

異なる地図データベースを記憶する複数のセンタと、地図データを編集して利用する地図編集表示装置からなるシステムであって、前記センタは要求された地図データを前記地図編集表示装置に送信する手段を備え、前記地図編集表示装置は、地図データを記憶する地図データ記憶手段と、前記複数のセンタから更新地図データを取得する更新地図データ取得手段と、前記更新地図データ取得手段によって取得された更新地図データを用いて前記地図データ記憶手段に記憶された地図データを領域単位で更新する地図更新手段と、前記地図更新手段によって更新された更新領域と前記更新領域に隣り合っている隣接領域とのデータの接続関係を決定する接続関係決定手段と、前記接続関係決定手段により定められた接続関係を用いてデータを接続する隣接データ接続手段と、前記地図データ記憶手段に記憶された地図データを表示する地図表示手段とを備えることを特徴とする地図データ更新システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車載用ナビゲーション装置等に利用する地図編集表示装置、地図データ更新方法および地図データ更新システムに関する。

【0002】

【従来の技術】以下、地図編集表示装置として、車載用ナビゲーション装置を例にして説明する。従来の車載用ナビゲーションの地図編集表示装置においては、特開平4-46379号公報に開示されているように、利用者が要求する領域の最新地図データを無線を通じて受信する手段を備え、受信したデータを用いて利用者の保有する地図データを更新し、最新の地図データを作成するようにしていた。前記公報のように領域単位で地図データを更新する場合、更新された領域の境界において道路網等が不連続になるという問題があった。ところで、特開平9-145383号公報では、更新された領域の境界において隣接領域の地図データを修正して道路網を接続する方法を示していた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、道路網等が不連続になった場合にデータを接続するためには、更新領域の境界上データが隣接領域のどのデータと接続するかという情報が必要となる。地図データが接続情報をあらかじめ有している場合はよいが、データの接続情報が記録されていない場合、例えば、最新の地図で接続関係が変更になり古い地図との接続情報を保持していない場合、利用者により追加・修正された地図の場合などは、データの接続ができなくなるという課題を有していた。

【0004】また、一条線道路が二条線道路に更新された際や、領域の四隅のデータが更新された際など、隣接領域の境界上データを修正するだけではデータを接続で

きない場合があるという課題を有していた。

【0005】さらに、隣接領域のデータを修正することにより、地図更新の順序によって更新された地図データの結果が異なるという課題を有していた。

【0006】本発明は、上記従来の問題を解決するもので、領域単位での地図更新の際に隣接領域との間でデータの接続関係を自動的に決定し、その結果を用いてデータを接続することにより、隣接領域との接続関係があらかじめ定まっていなくても道路等の連続性を失わずに地図データの更新が可能な地図編集表示装置を提供することを目的とする。

【0007】また、データを接続する際には隣接領域の境界上のデータ修正する方法だけでなく、多様な接続方法を用いることで、更新地図の状況に応じたデータ接続が可能な地図編集表示装置を提供することを目的とする。

【0008】さらに、領域単位での地図更新の際、接続情報を確保するために地図データを修正してしまっても、新たに地図更新が行われる時に修正前のデータに復元することで、更新順序に依存しない地図データの更新が可能な地図編集表示装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために本発明における地図編集表示装置は、地図データを記憶する地図データ記憶手段と、新しい地図データベースを有するセンタから更新地図データを取得する更新地図データ取得手段と、前記更新地図データ取得手段によって取得した更新地図データを用いて前記地図データ記憶手段に記憶された地図データを領域単位で更新する地図更新手段と、前記地図更新手段によって更新された更新領域と前記更新領域に隣り合っている隣接領域とのデータの接続関係を決定する接続関係決定手段と、前記接続関係決定手段によって定められた接続関係を用いてデータを接続する隣接データ接続手段と、前記地図データ記憶手段に記憶された地図データを表示する地図表示手段とを有していることを特徴とする。

【0010】このような構成を有することにより、隣接領域との接続関係があらかじめ定まっていなくても道路等の連続性を失わずに地図データの更新が可能になる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0012】（第1の実施の形態）地図データにおいて道路等のデータは、節点を表すノードと、ノードを両端点とするリンクから構成されており、ノードやリンクには位置やリンク間の接続情報だけでなく、道路種別や道路名称や路線番号といった道路属性、および一方通行などの交通規制の情報が共に納められているものとする。

【0013】図1は、本発明の第1の実施形態に係る地図編集表示装置の構成を示すブロック図である。図1に示す地図編集表示装置は、地図データを受信する通信部1と、利用者が地図編集の内容を入力する入力部2と、地図編集表示装置を制御する制御部3と、地図データを記憶する書き換え可能な記録デバイスである地図データ記憶部4と、地図データの編集結果を利用者に提示する表示部5から構成されている。

【0014】次に、上記第1の実施形態に係る地図編集表示装置の動作について図2～図6を用いて説明する。

【0015】図2は、上記第1の実施形態に係る地図編集表示装置の領域単位地図更新の手順を示すフローチャートである。まず、ステップ21において、更新地図データが取得される。このデータは利用者がセンタに要求し、センタから送られてくる更新地図情報を受信することで得られる。

【0016】次にステップ22に進み、地図更新の処理が行われる。ここでステップ21で取得された更新地図データが用いられる。地図データ記憶部4に記憶されている地図データの対応する領域を置き換えるか、新たに領域を追加するかして地図データが更新される。

【0017】次にステップ23に進み、隣接領域間の接続関係を決定する。ここでは更新された領域の境界上にある全てのデータについて調査し、隣接領域のどのデータとつながるかという接続関係が決定される。詳細については後述する。

【0018】図3を用いて接続関係の決定についての例を説明する。更新領域Aは地図更新処理により更新された領域、隣接領域BおよびCは更新領域Aに隣接する領域である。記号311から317は更新領域Aの境界上にあるノード、記号321から326、および331は更新領域Aと隣接する領域BおよびCの境界上にあるノードである。リンク上の矢印は一方通行の規制方向を示しており、矢印がない場合は両方向に通行できる道路であることを示している。

【0019】本発明の実施形態における接続関係の決定は境界上にあるデータに含まれる各種の情報を用いて行う。用いられる情報としては、境界上のノードの位置、境界上のノードに接続するリンクの道路種別、道路名称、道路番号などの道路属性、一方通行などの規制情報などがあげられる。さらに多くの情報を用いて接続関係を決定すれば、より高い精度でデータが接続される。

【0020】境界上のノードは更新領域の境界上を一周する順に調査する。ここではノード311から317の順に調査するものとする。

【0021】2まず、ノード311について調査する。隣接領域Bの境界上ノードのうち、ノード321の位置、接続するリンクの道路種別、道路名称が一致する。よって、ノード311とノード321の接続関係が決定される。

【0022】次に、ノード312について調査する。隣接

領域Bの境界上ノードには前記ノード312と位置が一致するものは存在しないが、道路種別と路線番号はノード322と一致することがわかる。この場合、ノードの位置に大きな違いがなく、道路種別と路線番号が一致するデータが他にないので、ノード312とノード322の接続関係が決定される。

【0023】次に、ノード313について調査する。道路種別と路線番号が一致するのはノード323とノード324の2つがある。2つのノードのうち、位置はノード324の方が近いが、一方通行規制の方向が一致しない。一方、ノード323は一方通行規制の方向が一致するので、道路の連続性を維持するためにノード313とノード323の接続関係が決定される。同様に、ノード314とノード324の接続関係が決定される。

【0024】次に、ノード315について調査する。道路種別と路線番号が一致し、位置も近いのはノード325とノード326である。更新領域の1つの境界上ノードに対しては、隣接領域の1つの境界上ノードと接続関係を定めるのが原則であるが、ノード325とノード326の一方通行規制を調べると、両者とも片方向で互いに方向が異なることがわかる。

【0025】この場合は、一本の道路の情報を方向別に2つのリンクで表現した二条線であると考えられる。境界上で一条線が二条線に変化すると考えられる場合には、例外として2つ以上のノードと接続関係を定める。すなわち、ノード315は、ノード325とノード326の2つのノードとの接続関係が決定される。

【0026】次に、ノード316について調査する。道路種別と路線番号が一致するノードは存在しない。新設された道路が新しい地図に収録されたケースと考えられる。この場合、ノード316と接続するデータは隣接領域にはないのであるから接続関係を決定できない。このようなデータを孤立データと定める。この場合に限らず、接続するノードが一意に決定できない場合も孤立データとする。

【0027】次に、ノード317について調査する。隣接領域Bには道路情報が一致するノードは存在しないが、隣接領域Cのノード331は道路種別、路線番号が一致し、位置も大きな違いはない。よって、ノード317とノード331の接続関係が決定される。このケースのように、必ずしも更新領域（この場合は、更新領域A）の境界上ノードが存在する側の隣接領域（この場合は、隣接領域B）だけを調べれば良いのではなく、他の隣接領域（この場合は、隣接領域C）の境界上ノードとの接続関係を考慮する必要がある。

【0028】以上のようにしてステップ23における隣接領域間の接続関係が決定すると、ステップ24に進み、隣接領域間のデータ接続が行われる。ここでは、ステップ23で決定した接続関係を用いてデータを接続する。詳細については後述する。

【0029】データを接続させる方法は地図のデータ構造により異なるが、少なくとも接続関係にある境界上ノードの位置が異なればデータは不連続となる。この場合、片方、もしくは両方の境界上ノードの位置を変更し、両者の位置が等しくなるように地図データを修正すればデータの連続性が確保できる。

【0030】通常の場合、最新の地図データである更新領域は修正せず、隣接領域の境界上ノードの位置を修正して更新領域の境界上ノードと同位置に移動する。しかし、状況によっては他の修正方法を用いるほうが良い場合がある。

【0031】図4に隣接領域データ接続のための修正の例を示す。図4の左側は修正前、右側は修正後である。図4(a)は直線道路のずれを修正する場合の例である。この場合、隣接領域の境界上ノードだけを移動する通常の修正方法を用いると、もともと直線だった道路が境界上で曲がってしまう。このような状況では、更新領域と隣接領域の双方の境界上データを修正して直線道路とすることで、道路の接続角度を利用する経路案内、マップマッチング等にも影響を与えることなくデータの接続が可能となる。

【0032】次に、図4(b)は領域の四隅でのずれを修正する場合の例である。この場合、隣接領域の境界上ノードだけを移動して接続させようとする、他の領域の地図データまで広範囲に修正を加える必要があり、正しく修正できない可能性がある。このような状況では、更新地図の境界上ノードを移動することで、周囲の領域に影響を及ぼすことなくデータの接続が可能となる。

【0033】次に、図4(c)では一条線道路が二条線道路に更新された場合の例である。この場合、境界上ノードの位置を修正するだけではデータは接続されない。このような状況では、新たにノードやリンクのデータを作成し、一条線道路と二条線道路を接続する。

【0034】図5は本発明の第1の実施形態に係る地図編集表示装置の接続関係決定の手順を示すフローチャートであって、図2に示した接続関係決定処理23の手順をより詳しく示したものである。図5に示すように隣接領域の境界上ノードを調査する段階のステップ1601において、位置と道路属性と一方通行規制が完全に一致するノードはあるかを調べる。有れば、ステップ1602に進み、ステップ1602で接続関係を決定、すなわち一対一に決定する。そして決定した後、ステップ1607に進み、ステップ1607において更新領域上に次の境界上ノードがあるかを調べて、無ければ処理を終了し、有ればステップ1601に戻る。

【0035】またステップ1601において、位置と道路属性と一方通行規制が完全に一致するノードが無ければ、ステップ1603に進み、ステップ1603において更新領域の境界上ノードから数m以内の位置に道路属性が一致し、一方通行規制が逆方向でないノードはいくつあるかを調

べる。調べた結果、該当するノードが全く無ければ、ステップ1604に進み、ステップ1604において孤立データに決定する。そして孤立データに決定した後、ステップ1607に進み、ステップ1607において次の境界上ノードがあるかを調べて、無ければ処理を終了し、有ればステップ1601に戻る。また調べた結果、1つのノードしかなければ、ステップ1602に進み、以下、上述したと同様のステップを進むが、一方、調べた結果、2つ以上のノードがあれば、ステップ1605に進み、ステップ1605において道路属性が一致するノードの中に二条線はあるかを調べ、有ればステップ1606に進み、ステップ1606において接続関係を決定、すなわち一対二に決定し、決定した後、ステップ1607において次の境界上ノードがあるかを調べて、無ければ処理を終了し、有ればステップ1601に戻る。

【0036】ステップ1605において道路属性が一致するノードの中に二条線が無ければ、ステップ1604に進み、ステップ1604において孤立データに決定する。決定した後のステップは上述したようにステップ1607において次の境界上ノードがあるかを調べて、無ければ処理を終了し、有ればステップ1601に戻る。

【0037】図6は本発明の第1の実施形態に係る地図編集表示装置の隣接間データ接続の手順を示すフローチャートであって、図2に示した隣接間データ接続処理24の手順をより詳しく示したものである。図5に示す接続関係決定の手順により接続関係が決定された後に図6に示す隣接間データ接続処理が開始される。すなわちステップ1701において、一条線と二条線の接続かを判定し、一条線と二条線の接続であれば、ステップ1702に進み、ステップ1702においてリンクとノードを追加して接続する。また、一条線と二条線の接続でなければ、ステップ1703に進み、ステップ1703において領域の四隅での接続かを判定する。

【0038】ステップ1703において領域の四隅での接続であれば、ステップ1704に進み、ステップ1704において更新領域のデータを修正して接続する。また、領域の四隅での接続でなければ、ステップ1705に進み、ステップ1705においてデータを直線として接続する必要があるかを判定する。

【0039】ステップ1705においてデータを直線として接続する必要があるあれば、ステップ1706に進み、ステップ1706において更新領域、隣接領域ともデータを修正して接続する。また、ステップ1705においてデータを直線として接続する必要がなければ、ステップ1707に進み、ステップ1707において隣接領域のデータを修正して接続する。

【0040】以上のように本発明の第1の実施形態によれば、領域単位での地図更新の際に隣接領域との間でデータの接続関係を自動的に決定し、その結果を用いてデータの接続を行うことにより、あらかじめ接続関係が定

まっていない場合でも道路等の連続性を失わずに地図データの更新ができる。

【0041】(第2の実施の形態)以下、本発明の第2の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

【0042】図7は第2の実施形態に係る地図編集表示装置の接続関係決定処理の手順を示すフローチャートである。

【0043】図7ではランクが3段階である場合についての例を示す。例えば、国道はランク1、県道はランク2、細街路ならばランク3というように、各データにランクが付与されているものとする。

【0044】初めにステップ51で更新領域、隣接領域それぞれの境界上ノードのリストが作られる。このリストの順序は境界上を一周する順序に境界上のノードを並べる。作成されるリストの例を図8(a)に示す。図8

(a)では各境界上ノードがどのランクに属するかを区別して表示している。

【0045】次に、ステップ52でランク1の境界上ノードの接続関係を決定する。まず、リストの先頭から最後まで調査し、道路属性と位置が完全に一致する境界上ノード同士の接続関係を優先的に決定する。続いて再度リストの先頭から最後まで調査し、道路属性が等しく位置が近い境界上ノード同士の接続関係を決定する。更新領域の1つの境界上ノードに対して、隣接領域の1つの境界上ノードを接続するのが原則であるが、境界上で一条線と二条線に変化すると考えられる場合には、例外として2つ以上のノードとの接続関係を決定する。図8

(b)に決定した接続関係を矢印で示す。ここで、ノード619は接続関係の定まらない孤立データとなっている。

【0046】次に、ステップ53でランク2のノードの接続関係を決定する。ここではステップ52で決定したデータの接続関係を利用し、すでに接続関係にあるノードを跨いだ接続関係は定めない。例えば、ノード611と618の間にあるノードは、必ずノード620と627の間にあるノードと接続する。図8(c)に定められた接続関係を示す。ここではノード614と623の接続関係が決定される。

【0047】次に、ステップ54でランク3のノードの接続関係を決定する。ここでもランク2までに決定した接続関係を利用する。例えばノード612と613は、ノード621、622のいずれかとしか接続することはない。

【0048】以上のように本発明の第2の実施形態によれば、相対的に数が少なく位置がはっきりしているデータを高いランクに設定しておけば、その接続関係を利用して低いランクのデータの接続関係を決定できるので、より確実にデータの接続関係が決定できる。

【0049】(第3の実施の形態)以下、本発明の第3の実施形態について図面を参照しながら説明する。

【0050】図9は隣接領域の地図データを復元する場合の例を示すもので、図9(a)は地図更新が行われる

前を示している。図9(b)は領域Aの地図が更新された状態であり、境界上のノード73の位置が変更になっている。図9(c)は隣接間データ接続処理が行われた状態であり、境界上のノード73およびノード72がノード74とノード75の位置に修正されている。ここで領域A、領域Bともに図9(b)の状態が修正前データとして記憶される。また、領域Aと領域Bの地図が修正されたことを示すフラグを立てておく。

【0051】次に図9(d)では領域Bの地図が更新され、境界上のノード75の位置が変更になっている。ここで、地図更新処理は領域Bに隣接する領域Aのフラグを参照する。フラグが立っていることで領域Aの地図は修正されていることが分かるので、修正前データを用いて地図を復元する。復元された状態を示したのが図9

(e)である。境界上ノード73は領域Aの地図更新データを取得したときの状態(図9(b)参照)に戻り、新たに位置の修正をしなくても境界上ノード76との連続性を確保することができる。

【0052】図10は本発明の第3の実施の形態に係る地図編集表示装置の地図データ復元の手順を示すフローチャートである。図10に示す各ステップは図2に示した地図更新処理のステップと同様のステップを辿るもので、図10のステップ21において、更新地図データが取得される。次にステップ22に進み、地図更新の処理が行われる。具体的にはステップ1805において、地図を更新し、ステップ1806において隣接領域に修正フラグのある地図が存在するかどうかを調べて、修正フラグのある地図が存在すれば、ステップ1807に進み、ステップ1807において修正フラグのある領域を修正前データに復元して、接続関係決定処理23に進む。一方、修正フラグのある地図がなければ、直ちに接続関係決定処理23に進む。ステップ23では、更新された領域の境界上にある全てのデータについて調査し、隣接領域のどのデータとつながるかという接続関係が決定される。

【0053】次にステップ24に進み、隣接間データ接続処理が行われる。具体的には、ステップ1801においてデータの修正は必要かを判定する。データの修正が不必要であれば、接続関係決定処理によって決定された接続関係に従ってステップ1804においてデータを接続するが、データの修正が必要であるとされれば、ステップ1802に進み、ステップ1802において修正する領域の修正前データを保存し、次いで修正する領域に修正フラグを立て、立てた後にステップ1804に進み、ステップ1804において上述したようにデータを接続する。ステップ1804における処理を済ませることで地図データ復元手順を終了する。

【0054】以上のように本発明の第3の実施形態によれば、領域単位での地図更新の際に連続性を確保するために地図データを修正しても、新たに地図更新が行われる時に修正前の地図に復元されるため、更新順序に依存

しない地図データの更新を行うことができる。

【0055】(第4の実施の形態)以下、本発明の第4の実施形態について図面を参照しながら説明する。

【0056】図11は隣接領域の地図データが更新される場合の例を示すもので、図11(a)は更新前の地図データである。図11(b)は領域Aの地図データが更新された状態を示すものである。ここで、更新領域Aの境界上ノード85および境界上ノード86は隣接領域Bの境界上ノード82と接続関係が定められたとすると、データを接続するためには地図データを修正する必要がある。この場合、図11(c)に示すように自動的に領域Bの更新地図データをセンタから取得し、領域Bの更新を行うようにする。ここで領域Bのノード87は領域Aのノード85と、領域Bのノード88は領域Aのノード86との接続関係が決定され、地図データを修正しなくてもデータの連続性は確保される。また、領域Bの地図データを更新しても、領域Bの境界上ノード83の位置が変わらない場合、接続関係にある領域Cのノード84との連続性は確保されているので、新たに領域Cの地図データを更新することはない。なお、隣接領域とのデータと接続関係が決定できない孤立データが存在する場合にも同様の処理が行われる。

【0057】以上のように本発明の第4の実施形態によれば、領域単位の地図更新において、地図データを一部修正しなくては隣接領域とデータの接続ができない場合や、隣接領域とのデータと接続関係が決定できない孤立データが存在する場合に隣接領域も更新して新しい地図とすることで、道路の連続性を失うことなく任意の領域の地図データを更新できる。

【0058】(第5の実施の形態)以下、本発明の第5の実施形態について図面を参照しながら説明する。

【0059】図12は地図データを修正せずに連続性を確保する場合の例を示すもので、図12(a)において、領域Aは更新された地図とする。上述した接続関係決定処理により、領域Aの境界上のノード911は領域Bのノード921と接続関係が決定し、領域Aの境界上のノード912およびノード913は領域Bのノード922と接続関係が決定したとする。

【0060】図12(b)はデータが接続された様子を示すもので、境界上ノードの位置は変更しないので地図データは変わらないが、境界上のノードは接続情報として、接続関係にあるノードを指し示すポイントをもって。例えば領域Aのノード911は領域Bのノード921を指すポイント931をもって。接続情報としてこのポイントを用いることにより、位置のずれに関係なく境界上のノード同士が接続していることを示すことができ、データの連続性を確保することができる。

【0061】また、地図データ記憶部上の地図データには変更を加えずに、地図表示手段が地図を表示する際に境界上ノードの位置を変更し、データが接続しているよ

うに表示することもできる。もしくは、接続関係にある境界上ノードの位置が異なる場合には、地図を表示する際に接続関係を表示してもよい。

【0062】図12(c)は接続関係を示すマークを地図とともに表示した場合の例である。ここでは接続マーク941と接続マーク942の形状を同じにすることで2つのデータが接続していることを示している。なお、このマークは接続関係を利用者に表現できればよく、文字や数字に色を組み合わせたり、利用者が該当データを使用しようとしたときにメッセージを表示するようにしてもよい。また、隣接領域の地図データも更新するように促し、利用者に選択させてもよい。

【0063】以上のように本発明の第5の実施形態によれば、領域単位の地図更新において、地図データを修正しなくても、接続関係にある相手を指し示すポイントを持つことでデータを接続するので、道路の接続情報を利用する経路探索等に影響を与えることがない。

【0064】さらに、接続関係にあるノード同士の位置が異なる場合には、接続関係を示すマークを表示することで、地図データにずれがあることを利用者に伝え、必要があれば隣接領域の地図を更新するように利用者に促すことができる。

【0065】(第6の実施の形態)以下、本発明の第6の実施形態について図面を参照しながら説明する。

【0066】図13は孤立データを表示する例を示すもので、図13(a)において、領域Aの境界上ノード1001と領域Bの境界上ノード1002は接続関係にあるが、領域Aの境界上ノード1003は接続する相手が決まっていない孤立データとなっている。この場合において、領域Aと領域Bの地図データを表示した例が図13(b)である。ここで、接続されたデータの地図境界部分には何も表示しないが、孤立データとなっている境界上ノードの位置にマーク1004を表示する。なお、孤立データ表示はデータが連続せずに途切れていることを利用者に表現できれば何でも良く、文字や数字に色を組み合わせたり、利用者が孤立データを使用しようとしたときに警告を表示するようにしてもよい。また、隣接領域の地図も更新するように促し、利用者に選択させてもよい。

【0067】以上のように本発明の第6の実施形態によれば、領域単位の地図更新において、領域の境界上で途切れているデータを表示することにより、利用者は道路データが単に行き止まりなのか、地図更新により途切れたのかを判別することができる。また、必要があれば隣接領域の地図を更新するように利用者に促すことができる。

【0068】(第7の実施の形態)以下、本発明の第7の実施形態について図面を参照しながら説明する。

【0069】図14は第7の実施の形態に係る地図編集表示装置の隣接データ接続処理の手順を示すフローチャートであり、まず、ステップ1101で隣接領域のデータと

接続関係が決定できない孤立データが存在するかチェックされる。孤立データがなければステップ1104に進む。もし孤立データがあればステップ1102に進み、孤立時の隣接データ接続方法を利用者に選択させる。この場合、選択は、例えば図15のような選択画面を表示して利用者に選択させる。このときに孤立データが存在する周辺の地図1201を表示しても良い。また、前記第6の実施の形態で示したように孤立データの位置にマーク1202等を表示しても良い。

【0070】次にステップ1103に進む。ここではステップ1102で選択した方法に従って隣接領域とのデータの接続が行われる。例えば図15でメニュー1211を選択すると本発明の第4の実施形態におけるのと同様の隣接地図更新処理が行われ、メニュー1212を選択すると本発明の第6の実施形態におけるのと同様の孤立データ表示処理が行われる。

【0071】次にステップ1104に進み、地図データを一部修正しなくては隣接領域とデータの接続ができない不連続データが存在するかチェックされる。不連続データがなければ終了となる。もし不連続データがあればステップ1105に進み、不連続時の隣接データ接続方法を利用者に選択させる。この場合、選択は、例えば図16のような選択画面を表示して利用者に選択させる。このときに不連続データが存在する周辺の地図1301を表示しても良い。また、前記第5の実施形態で示したように不連続データそれぞれの位置にマーク1302等を表示しても良い。

【0072】次にステップ1106に進む。ここではステップ1105で選択した方法に従って隣接領域とのデータ接続が行われる。例えば図16でメニュー1311を選択すると第3の実施形態の隣接データ接続処理が行われ、メニュー1312を選択すると第5の実施形態のポイントによるデータ接続処理が行われる。

【0073】以上のように本発明の第7の実施形態によれば、領域単位の地図更新において隣接領域との間でデータが不連続となった場合に利用者の希望する接続方法で地図データを接続できる。また、利用者がより正確な情報を得たいと望む箇所では隣の領域も更新し、それ以外は地図データを修正する、というように状況に応じて接続方法を変更できるので、利用者の要求に柔軟に対応することができる。

【0074】（第8の実施の形態）以下、本発明の第8の実施形態について図面を参照しながら説明する。

【0075】図17は隣接データ接続を選択する条件設定の例である。このような条件をあらかじめ利用者に入力してもらい、この条件を保持しておくことによって利用可能となる。

【0076】図18は図17の条件設定に従い、隣接データ接続処理が行われる場合の例を示すもので、図18(a)は領域Aの地図データが更新された状態である。

ここで領域Aの境界上ノード1501は孤立データであり、領域Aの境界上ノード1502は領域Bの境界上ノード1503と接続関係であるとする。領域Aに示される高速道路の境界上ノード1501が孤立データになっているので、図17の条件1により隣接している領域Cの地図が更新される。また、領域Aに示される国道の境界上ノード1502は不連続となっているので、条件2によりノードの位置が修正されてデータが接続される。それぞれの条件に従い隣接データ接続処理が行われた状態を図18(b)に示す。領域Cの地図データが更新されたことで、領域Aの境界上ノード1501は領域Cのノード1504と接続されるようになる。また領域Aの境界上のノード1502は領域Aのノード1505に位置変更され、さらに領域Bのノード1503は領域Bのノード1506に位置変更されることになる。

【0077】以上のように本発明の第8の実施形態によれば、領域単位の地図更新において隣接領域との間でデータが不連続となった場合に利用者の希望する接続条件で自動的に地図データを接続できるので、利用者の手を煩わせることがない。また、不連続な道路が高速道路や国道の場合だけ隣の領域も更新し、細街路の場合は何もしないというように利用者が接続条件を設定できるので、利用者の要求に柔軟に対応することができる。

【0078】（第9の実施の形態）以下、本発明の第9の実施形態について図面を参照しながら説明する。

【0079】上記第1の実施の形態から第8の実施の形態においては、単一のセンタに記憶されている単一の地図データベースより更新地図データを取得する場合を示しているが、地図データの表現形式が同じであれば、内容の異なる地図データベースを持つ複数のセンタより地図更新データを取得することができる。ここで表現形式が同じとは、位置や道路属性等を記述するフォーマットが同一であることをいう。表現形式が同じであれば、仮に同じ道路が地図データベースに存在すれば道路種別や道路番号などは変わらない。しかし、位置情報は測定誤差により多少異なる場合がある。本発明の第1の実施形態に示すとおり、位置が多少異なっても接続関係を決定することができるので、データの接続が可能である。また、一方の地図データベースには存在する道路が他の地図データベースに存在しないことも考えられるが、接続関係が決定できない孤立データとして扱えば良いので、少なくとも双方の地図データベースに存在する道路同士は、第1の実施形態から第8の実施形態に示したいずれかの処理によりデータを接続することができる。

【0080】図19は複数のセンタの異なる地図データベースを取得して地図を利用する場合の例であって、あるセンタに設けられている市街地詳細地図データベースと別のセンタに設けられている観光案内地図データベースとからそれぞれ更新地図データを取得して通常の地図と組み合わせて利用するものである。

【0081】具体的に図19では、通常は標準的な地図データベースから更新地図を取得するが、自宅周辺の地図は利用する頻度が多いので、あるセンタが備える市街地詳細地図データベースから更新地図を取得して、標準的な地図と組み合わせて利用するようにする。また、利用者が観光地に行きたい場合には別のセンタが備える観光地周辺の観光案内地図データベースから更新地図を取得し、標準的な地図と組み合わせて利用するようにする。

【0082】以上のように本発明の第9の実施形態によれば、領域単位の地図更新において領域ごとに異なる地図データベースを必要に応じて組み合わせることができるので、利用者の用途に応じた地図を提供することが可能になる。

【0083】

【発明の効果】以上のように本発明の請求項1および2に記載の発明によれば、領域単位での地図更新の際に隣接領域との間でデータの接続関係を自動的に決定し、その結果を用いてデータの接続を行うことにより、あらかじめ接続情報が定まっていなくても道路の連続性を失わずに地図データの更新ができる優れた地図編集表示装置を実現できる。

【0084】また、本発明の請求項3に記載の発明によれば、新たに地図更新が行われる時に修正前のデータに復元させることにより、領域単位での地図更新の際に連続性を確保するために地図データを修正しても、更新順序に依存しない地図データの更新ができる優れた地図編集表示装置を実現できる。

【0085】さらに、本発明の請求項4に記載の発明によれば、領域単位の地図更新において、地図データを一部修正しなくても隣接領域とデータの接続ができない場合や隣接領域とのデータと接続関係が対応づけられない孤立データが存在する場合に隣接領域も更新して新しい地図とすることにより、道路の連続性を失うことなく任意の領域の地図データの更新ができる優れた地図編集表示装置を実現できる。

【0086】さらに、本発明の請求項5および6に記載の発明によれば、領域単位の地図更新において、地図データを一部修正しなくても接続関係にある相手を指し示すポイントを持つことでデータを接続するので、道路の接続情報を利用する経路探索等に影響を与えずに地図データの更新ができる優れた地図編集表示装置を実現できる。

【0087】さらに、本発明の請求項7および8に記載の発明によれば、領域単位の地図更新において、領域の境界上で道路等が連続せずに途切れているデータを表示することにより、利用者は例えば道路データが単に行き止まりなのか、地図更新により不連続になったのかを判別することができる優れた地図編集表示装置を実現できる。

【0088】さらに、本発明の請求項9および10に記載の発明によれば、領域単位の地図更新において、利用者の希望する接続方法で地図データを接続できるようにすることにより、利用者の要求に柔軟に対応して任意の領域の地図データの更新ができる優れた地図編集表示装置を実現できる。

【0089】さらに、本発明の請求項11に記載の発明によれば、領域単位の地図更新において領域ごとに異なる地図データベースを必要に応じて組み合わせることにより、利用者の要求に柔軟に対応して任意の領域の地図データの更新ができる優れた地図編集表示装置を実現できる。

【0090】さらに、本発明の請求項12に記載の発明によれば、領域単位での地図更新の際に隣接領域との間でデータの接続関係を自動的に決定し、その結果を用いてデータの接続を行うことにより、あらかじめ接続情報が定まっていなくても道路の連続性を失わずに地図データの更新ができる優れた地図データ更新方法を提供することができる。

【0091】さらに、本発明の請求項13に記載の発明によれば、領域単位の地図更新において領域ごとに異なる地図データベースを必要に応じて組み合わせることにより、利用者の要求に柔軟に対応して任意の領域の地図データの更新ができる優れた地図データ更新方法を提供することができる。

【0092】さらに、本発明の請求項14に記載の発明によれば、領域単位での地図更新の際に隣接領域との間でデータの接続関係を自動的に決定し、その結果を用いてデータの接続を行うことにより、あらかじめ接続情報が定まっていなくても道路の連続性を失わずに地図データの更新ができる優れた地図データ更新システムを構築することができる。

【0093】さらに、本発明の請求項15に記載の発明によれば、領域単位の地図更新において領域ごとに異なる地図データベースを必要に応じて組み合わせることにより、利用者の要求に柔軟に対応して任意の領域の地図データの更新ができる優れた地図データ更新システムを構築することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態における地図編集表示装置の基本構成を示すブロック図、

【図2】本発明の第1の実施形態に係る地図編集表示装置の領域単位地図更新の手順を示すフローチャート、

【図3】本発明の第1の実施形態に係る地図編集表示装置の接続関係決定処理を例示する図、

【図4】本発明の第1の実施形態における隣接間データ接続処理を例示する図、

【図5】本発明の第1の実施形態に係る地図編集表示装置の接続関係決定の手順を示すフローチャート、

【図6】本発明の第1の実施形態に係る地図編集表示装

置の隣接間データ接続の手順を示すフローチャート、

【図7】本発明の第2の実施形態に係る地図編集表示装置の接続関係決定処理の手順を示すフローチャート、

【図8】本発明の第2の実施形態における接続関係決定処理に用いられる境界上ノードのリストを例示する図、

【図9】本発明の第3の実施形態における地図データ復元処理を例示する図、

【図10】本発明の第3の実施の形態に係る地図編集表示装置の地図データ復元の手順を示すフローチャート、

【図11】本発明の第4の実施形態における隣接領域の地図更新処理を例示する図、

【図12】本発明の第5の実施形態における隣接間データ接続処理を例示する図、

【図13】本発明の第6の実施形態における孤立データの表示を例示する図、

【図14】本発明の第7の実施形態に係る地図編集表示装置の隣接間データ接続処理の手順を示すフローチャート、

【図15】本発明の第7の実施形態における孤立時の接

続方法選択画面を例示する図、

【図16】本発明の第7の実施形態における不連続時の接続方法選択画面を例示する図、

【図17】本発明の第8の実施形態における隣接データ接続の選択条件を例示する図、

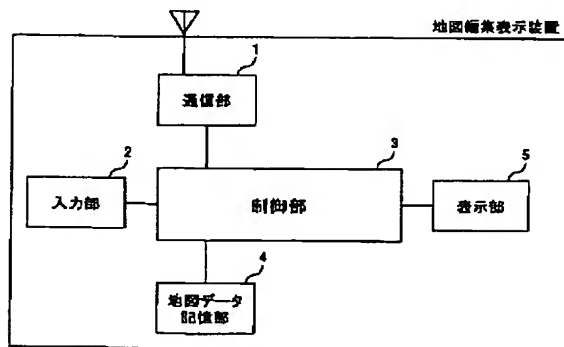
【図18】本発明の第8の実施形態における選択条件を用いた隣接データ接続処理を例示する図、

【図19】本発明の第9の実施の形態における地図データの利用方法を例示する図である。

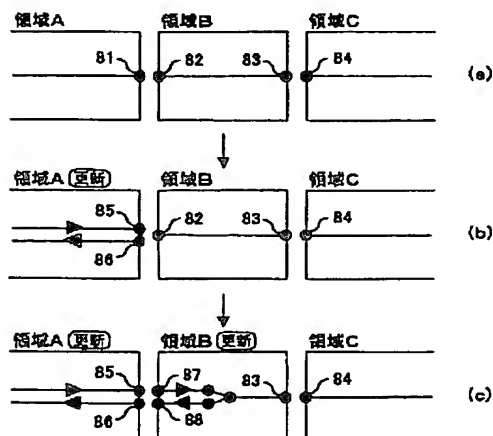
【符号の説明】

- 1 通信部
- 2 入力部
- 3 制御部
- 4 地図データ記憶部
- 5 表示部
- 21 更新地図データ取得
- 22 地図更新処理
- 23 接続関係決定処理
- 24 隣接間データ接続処理

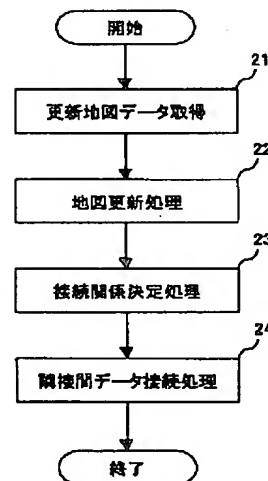
【図1】



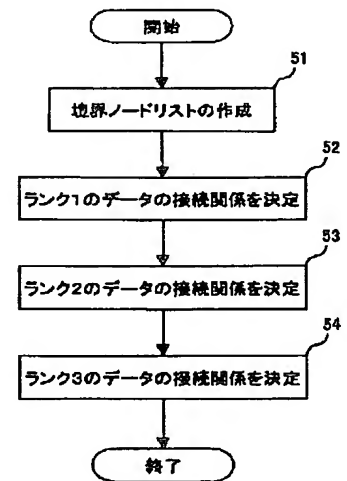
【図11】



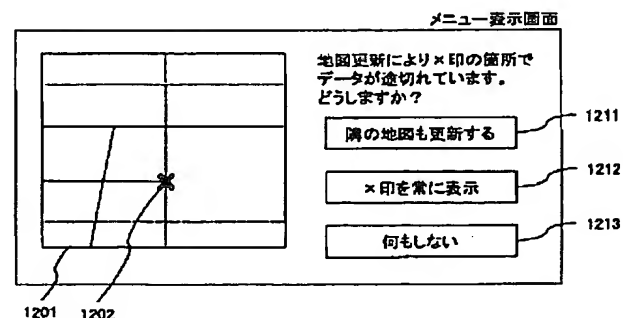
【図2】



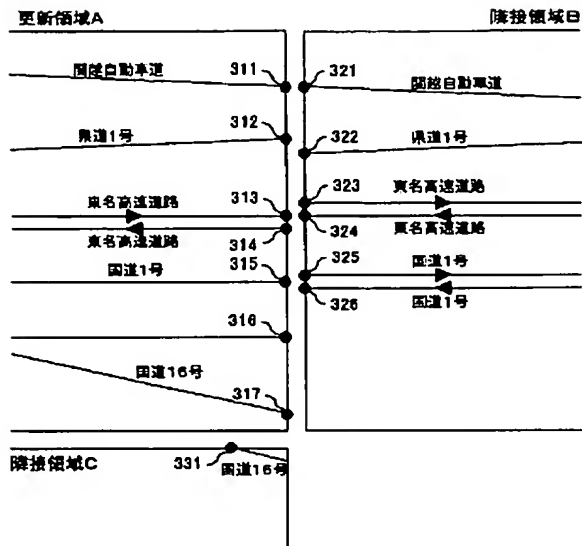
【図7】



【図15】



【図3】



【図8】

(a)

領域A	ノード番号
ランク1	610 611 618 619
ランク2	614
ランク3	612 613 615 616 617

領域B							
ランク1	620						627
ランク2				623			
ランク3		621	622		624	625	626

(b)

領域A

ランク1	610	611																	618	619
ランク2									614											
ランク3									612	613				615	616	617				

領域B

ランク1	620																		627
ランク2									623										
ランク3									621	622				624	625	626			

(c)

領域A

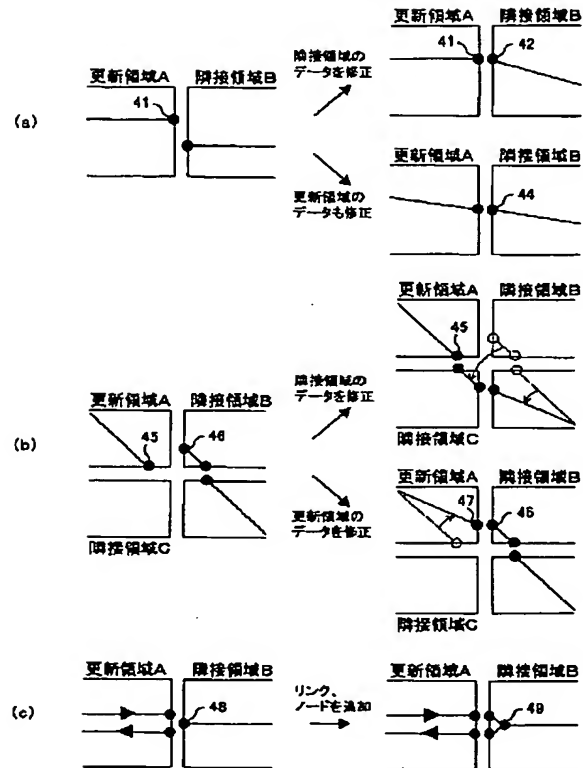
ランク1	610	611							618	619
ランク2					614					
ランク3				612	613		615	616	617	
ランク4										
ランク5										

領域B

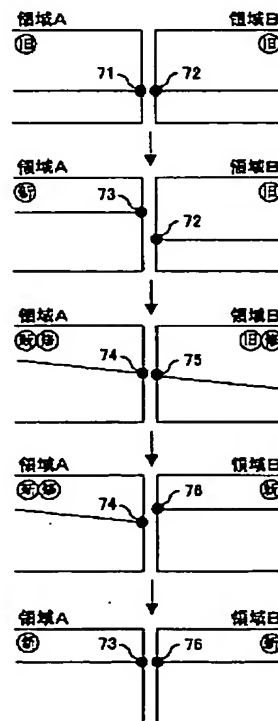
ランク1	620								627	
ランク2										
ランク3				623						
ランク4										
ランク5										

Arrows indicate connections: 610 to 620, 611 to 620, 614 to 623, 618 to 627, 619 to 627.

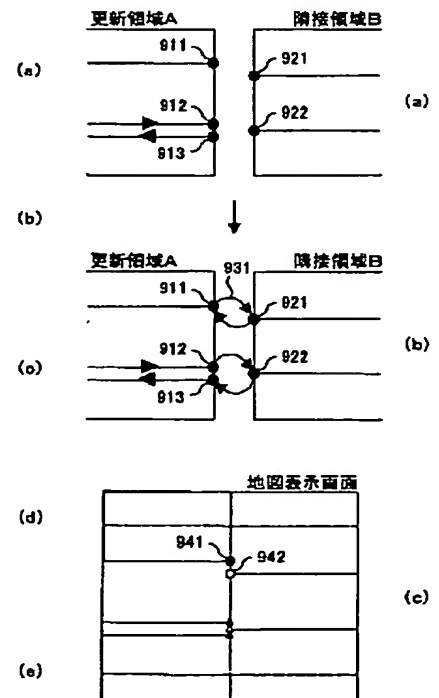
【図4】



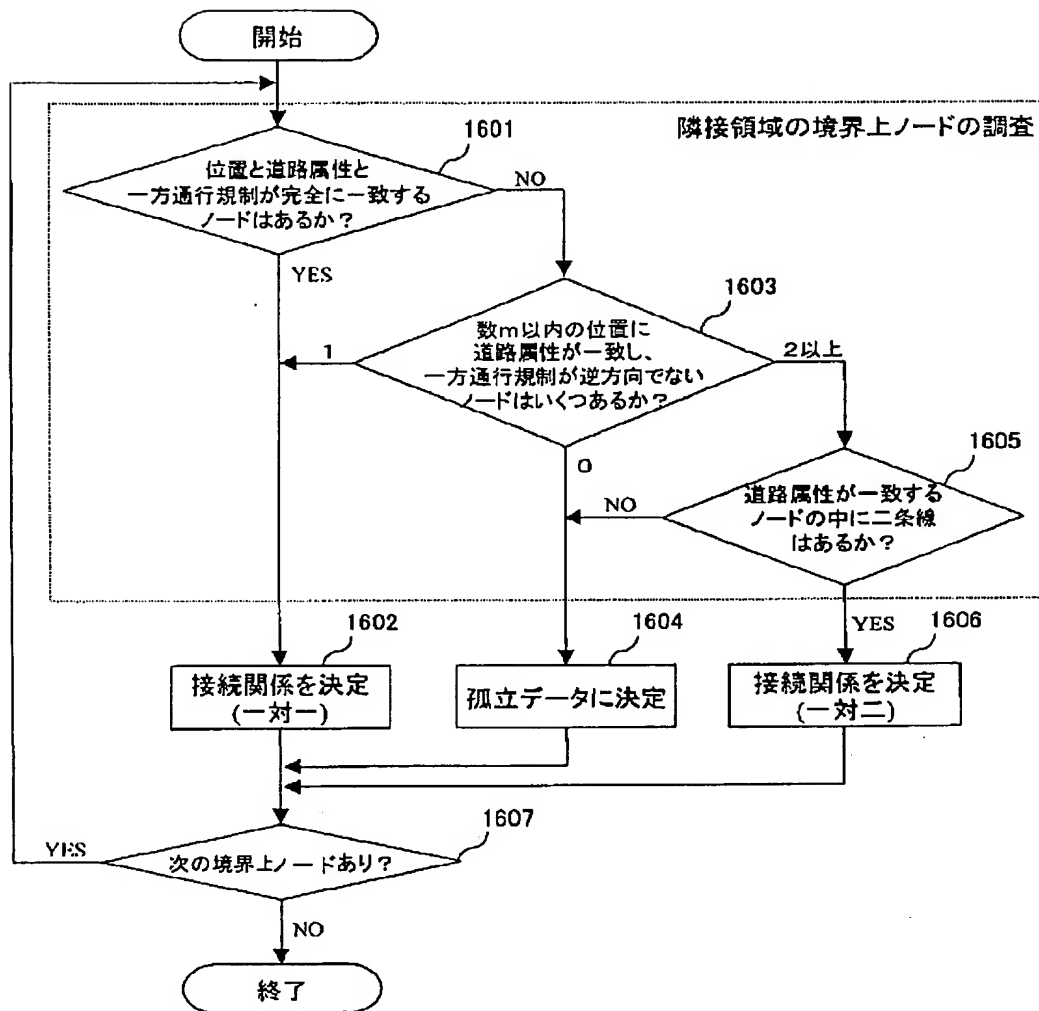
【図9】



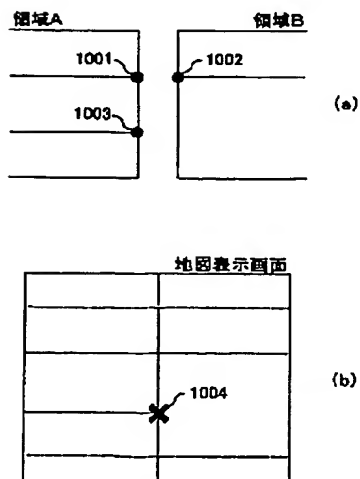
【図12】



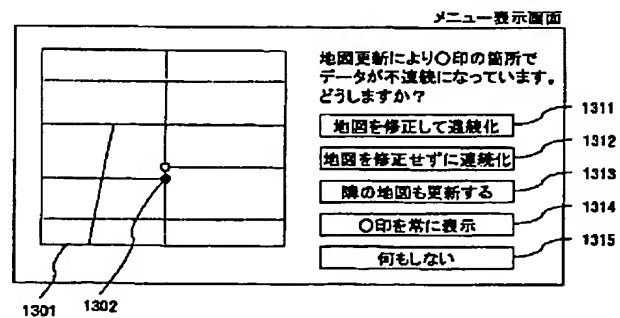
【図5】



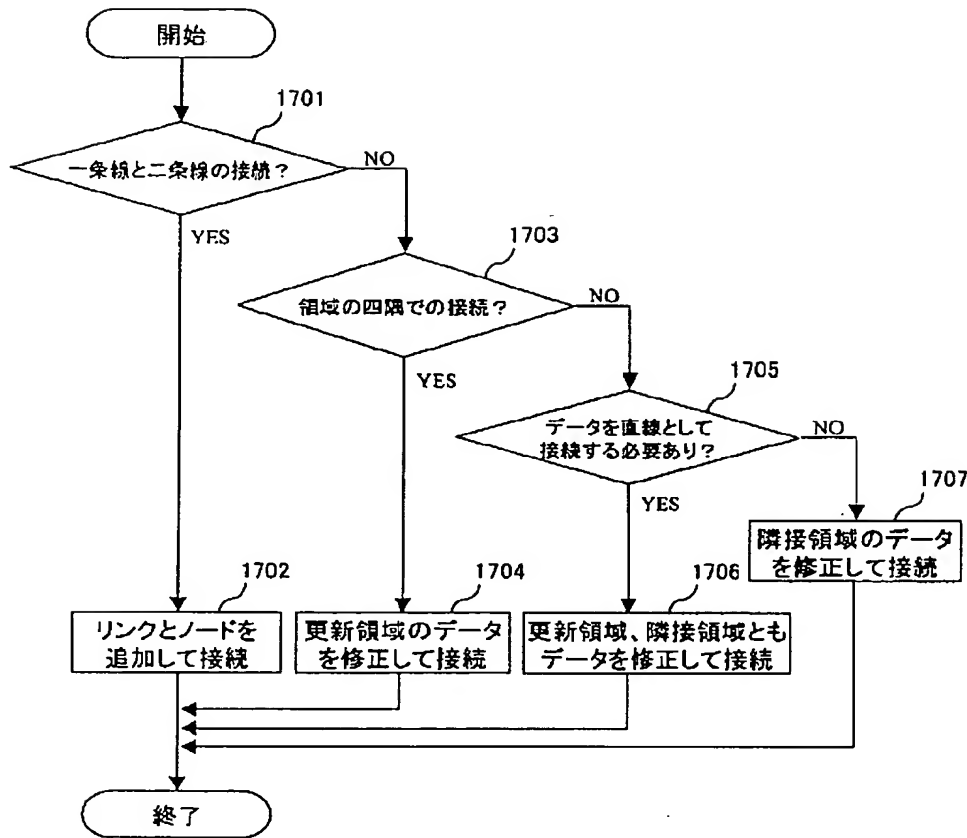
【図13】



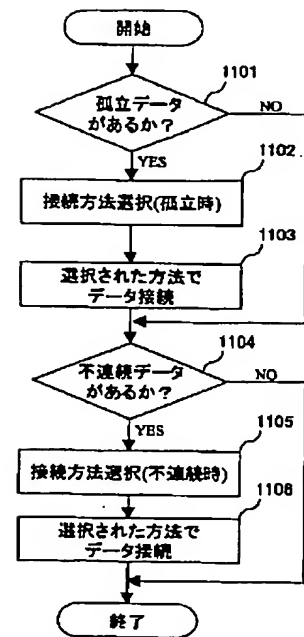
【図16】



【図6】



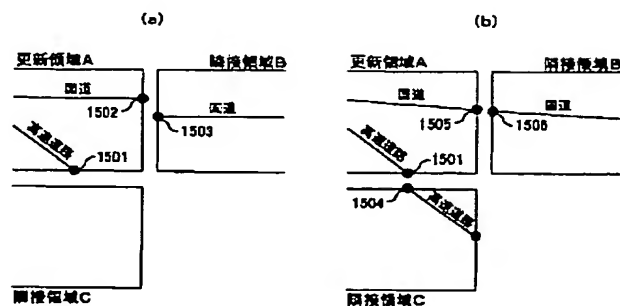
【図14】



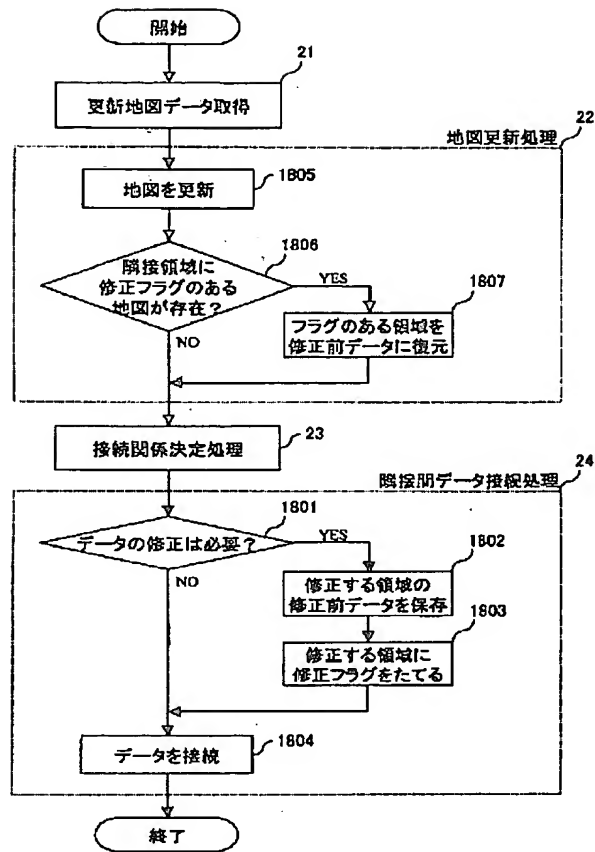
【図17】

	状況	接続方法
条件1	高速道路が孤立	隣の地図も更新する
条件2	国道が不連続	地図を修正して連続化
条件3	細街路が不連続	何もしない
⋮	⋮	⋮

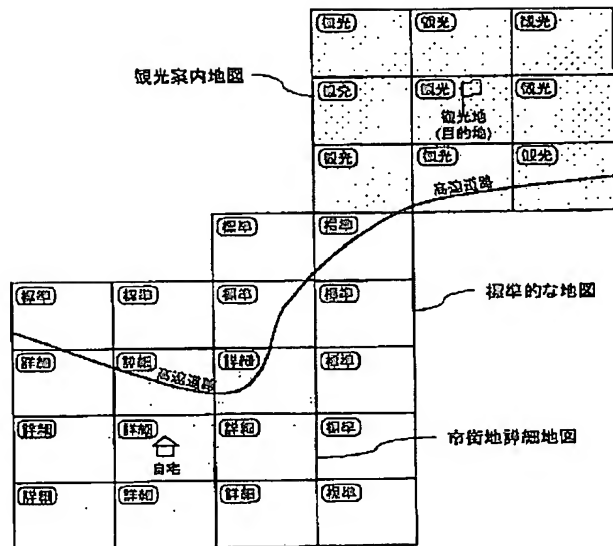
【図18】



【図10】



【図19】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2C032 HB11 HB21
 2F029 AA02 AC02 AC14 AC16
 5B050 AA10 BA07 BA17 CA07 CA08
 EA05 EA13 EA19 FA02 FA13
 FA14
 5H180 BB04 FF13 FF22 FF27